

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO

JOREU MESSIAS ORESTES HENRIQUE

OTOLITOMETRIA COMO FERRAMENTA INTERPRETATIVA DE
REMANESCENTES DE ICTIOFAUNA DO SAMBAQUI LAGOA DOS FREITAS
(SC-ARA-030) SUL DE SANTA CATARINA

CRICIUMA

2019

JOREU MESSIAS ORESTES HENRIQUE

**OTOLITOMETRIA COMO FERRAMENTA INTERPRETATIVA DE
REMANESCENTES DE ICTIOFAUNA DO SAMBAQUI LAGOA DOS FREITAS
(SC-ARA-030) SUL DE SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de graduação no curso de ciências biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador (a): Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos

Coorientador (a): MSc. Diego Dias Pavei

CRICIUMA

2019

JOREU MESSIAS ORESTES HENRIQUE

**OTOLITOMETRIA COMO FERRAMENTA INTERPRETATIVA DE
REMANESCENTES DE ICTIOFAUNA DO SAMBAQUI LAGOA DOS FREITAS
(SC-ARA-030) SUL DE SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de graduação, no Curso de ciências biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em zooarqueologia.

Criciúma, 27 de novembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Juliano Bitencourt Campos - Doutor - (UNESC) - Orientador

Prof. Jairo José Zocche - Doutor - (UNESC)

Prof. Rodrigo Machado - Doutor - (UDESC)

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz - LAPIS assim como em conjunto com o programa PIC 170, os quais, possibilitaram a realização deste trabalho.

Agradeço ao meu orientador bem como meu coorientador por todas as dicas, toda a paciência, disponibilidade em me ajudarem ou mesmo estarem ao meu lado não apenas para ensinar, mas para crescer juntos, como aluno e professor.

Também agradeço a todos que fazem ou fizeram parte do LAPIS no tempo em qual estive realizando o trabalho, com o apoio, dicas e ajuda, compreensão e tantas outras coisas.

Um agradecimento muito importante ao professor Dr. Rodrigo Machado que tanto se interessou pela Zooarqueologia em ligação com a ictiologia e afins, o qual permitiu um auxílio na formulação dos cálculos estatísticos assim como na formação dos cálculos de regressão aplicados a cada espécie do trabalho, assim como pela disponibilidade em ajudar de forma fundamental. Agradeço igualmente a todos que me ajudaram de alguma forma.

Agradeço aos meus amigos de classe e amigos pessoais que acumulei até o momento, que sempre me disseram “não te preocupa tudo vai dar certo, você vai conseguir”, ajudando da maneira mais importante e menos visível aos olhos de alguns, dizendo palavras de impacto psicológico de forma a não desanimar em fazer o que fiz.

Agradeço aos meus pais fundamentalmente que muito me auxiliaram de diferentes formas de diferentes maneiras, de um jeito que não é possível descrever nos agradecimentos de um trabalho.

Agradeço a tudo e a todos, muito abrigado pelas infinitas ajudas que recebi.

“O tormento acompanha todas as grandes mudanças. E nós já passamos por mais tormentos do que nos deveria caber, pois somos agentes dessa própria mudança. ”

Christopher Paolini

RESUMO

Os sítios arqueológicos concheiros litorâneos no sul catarinense a partir de 2000 anos AP. passa por uma mudança de paradigma, na quais, sítios de acúmulo de conchas perdem seu caráter monumental e passa a apresentar singelas camadas de conchas e erguidos em pequenos montículos com uma matriz estratigráfica associada a sedimento enegrecido com grandes quantidades de ictiofauna. De modo a entender a complexidade destes sítios, a zooarqueologia é o método indicado, haja visto que a formação estratigráfica é pautada no depósito de restos de fauna invertebrada e vertebrada. Sendo assim, esta pesquisa tem como objetivo a análise intra-sítio da diferença no tamanho, biomassa, riqueza da ictiofauna e técnicas de pesca entre os dois horizontes cronológicos distintos do Sambaqui Lagoa dos Freitas (SC-ARA-030) (1360 – 1275 cal AP e 495 – 230 cal AP Camada II). Com isso foram identificados os otólitos e tomadas as medidas de comprimento a fim de compreender as mudanças ou similaridades nos recursos pesqueiros, utilizando formulas de cálculos de regressão, para cada espécie entre os dois horizontes cronológicos do sítio Sambaqui lagoa dos Freitas. Resultando assim em 448 otólito analisados e em tamanhos de indivíduos onde que para a espécie *Genidens barbatus* de 13 a 26 cm, *Genidens genidens* de 11 a 22 cm, *Micropogonias furnieri* de 13 a 51 cm, *Menticirrhus littoralis* de 22 a 36 cm, não havendo mudanças significativas nas duas camadas, sendo que os peixes teriam tamanhos pequenos variando de 12 a 20 cm de comprimento no geral. As espécies, possivelmente seriam capturadas por armadilhas de cerco durante o ano todo na região do paleoestuário (atual Lagoa dos Freitas), não sendo definido uma pesca sazonal.

Palavras-chave: Zooarqueologia, otólitos, ictiofauna, sambaqui.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Imagem ilustrada do local de formação do otólito, sua localização no crânio do peixe e da otólitometria de um otólito <i>Sagitta</i> de <i>Menticirrhus americanus</i> Linnaeus, 1758 (papa-terra).....	7
Figura 2 - Contexto do Paleoambiente dos sítios arqueológicos da região norte do AERUM (Arqueologia entre rios: do Urussanga ao Mampituba) com destaque (em vermelho) para a localização do Sambaqui Lagoa dos Freitas.	11
Figura 3 - Imagem do primeiro perfil da Trincheira 1 na Camada I.....	12
Figura 4 - Imagem do perfil 2 e perfil 3 referentes ao Setor 1 da Camada II.	13
Figura 5 - Diferenças nos otólitos de duas espécies de Ariidae, <i>G. barbatus</i> e <i>G. genidens</i>	14
Figura 6 - Frequência relativa de tamanho em (mm) dos indivíduos de <i>Genidens genidens</i> da camada I e II com delimitação do tamanho reprodutivo (L-50) no Sambaqui lagoa dos Freitas.....	17
Figura 7 - Biomassa dos indivíduos de <i>Genidens genidens</i> em (g) nas camadas I e II do Sambaqui lagoa dos Freitas.	17
Figura 8 - Frequência relativa de tamanho em (mm) dos indivíduos de <i>Micropogonias furnieri</i> nas camadas I e II com delimitação do tamanho reprodutivo (L-50) no Sambaqui lagoa dos Freitas.....	18
Figura 9 - Biomassa dos indivíduos de <i>Micropogonias furnieri</i> em (g) nas camadas I e II do Sambaqui lagoa dos Freitas.	19
Figura 10 - Imagem de alterações tafonômicas nos otólitos da família Ariidae presentes no Sambaqui lagoa dos Freitas. A, otólito com queima e fragmentação; B, otólito com descarbonatação.	22
Figura 11 - Imagem de alguns dos otólitos identificados e medidos no Sambaqui lagoa dos Freitas: A.1 vista dorsal do otólito esquerdo, A.2 vista ventral do otólito esquerdo (<i>Genidens genidens</i>); B.1 vista dorsal do otólito esquerdo, B.2 vista ventral do otólito esquerdo (<i>Micropogonias furnieri</i>); C.1 vista dorsal do otólito esquerdo, C.2 vista ventral do otólito esquerdo (<i>Menticirrhus littoralis</i>).	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cálculos de regressão realizado para o comprimento e biomassa de quatro espécies utilizando dados de alguns autores.	14
Tabela 2 - Dados do número total de otólitos contabilizados (NISP, Number of Identified Specimens) e número mínimo de indivíduos identificado (MNI) das espécies na Camada II.	16
Tabela 3 - Valores de biomassa em (g) das espécies identificada em cada camada estratigráfica.	20
Tabela 4 - Valores resultantes das análises estatísticas para comprimento e biomassa entre a Camada II e Camada I para <i>Genidens genidens</i>	20
Tabela 5 - Valores resultantes das análises estatísticas para comprimento e biomassa entre a Camada II e Camada I para <i>Micropogonias furnieri</i>	21
Tabela 6 - As diferentes tafonômias registradas nos otólitos analisados para a Camada II e Camada I.	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP = Antes do Presente

NMI = Número Mínimo de Indivíduos

NISP = Número de espécimes identificado

Spp = Espécies

Sp = Espécie

L-50 = Tamanho onde 50,1% ou mais dos indivíduos estão em idade reprodutiva

Mín. = Mínimo

Máx. = Máximo

CT = Comprimento Total

CO = Comprimento do Otólito

LAPIS = Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schimitz

UNESC = Universidade do Extremo Sul Catarinense

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 OBJETIVOS.....	9
2.1 OBJETIVOS GERAL	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3 MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	9
3.2 ANÁLISES DOS DADOS	12
3.3 NISP, MNI E TESTES ESTATÍSTICOS	15
4 RESULTADOS.....	15
5 DISCUSSÕES.....	22
5.1 IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA.....	22
5.2 ICTIOFAUNA E AMBIENTE LAGUNAR	24
5.3 TECNOLOGIA DE PESCA EMPREGADA	25
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS.....	28
APÊNDICE A – REGISTRO DE ALGUNS OTÓLITOS IDENTIFICADOS.....	36

1 INTRODUÇÃO

O litoral brasileiro se configura em diversos ecossistemas de altíssima produtividade biológica, propiciando a resiliência de diversas culturas humanas pré-coloniais. As ocupações mais antigas no litoral sul brasileiro remetem as populações sambaquieras sendo uma das características destas populações litorâneas são os grandes acúmulos de conchas (LIMA, 1991), que datam principalmente dos 8000 até aproximadamente 1000 anos antes do presente (GIANNINI et al., 2010).

Esses grupos (8000 a 1000 anos AP.) deixaram evidenciados na paisagem, grandes montes de conchas (GIANNINI *et al.*, 2010; LIMA, 1991), e neles são encontrados vestígios, como ferramentas em ossos e pedras, adornos, carvões de antigas fogueiras, sepultamentos humanos e restos de fauna (GASPAR, 1991). No Brasil, esses sítios ocorrem desde o Rio Grande do Sul até o estado do Maranhão, com maior frequência e ocorrência encontrados no sul e sudeste do Brasil (PROUS, 2019). Segundo LIMA (1999), em Santa Catarina, alguns Sambaqui alcançam grandes dimensões, sendo assim de fácil identificação visual chegando a trinta metros de altura, diminuindo suas dimensões conforme se distribui em direção ao nordeste do Brasil, porém não só os sambaquis residiram no litoral. As características de acúmulos antrópicos de conchas também são observadas em outros tipos de sítios litorâneos, sítios concheiros da tradição Jê com datas de 1200 a 600 anos AP. conhecidos como Sambaqui tardios (CARDOSO, 2018; DEBLASSIS; FARIAS; KNEIP, 2014) e os acúmulos recentes de conchas com Terra Preta Arqueológica (TPA) da tradição Tupi-Guarani, que datam de 760 ± 40 anos atrás (MILHEIRA, 2010). Os sítios Jê do litoral catarinense são originários de populações vindas da região do interior do continente e porções da serra geral (CARDOSO, 2018). Sendo identificados através da perceptível mudança estratigráfica da cor de terra, estando ligado a cor mais escura do solo, remetendo a ocupação mais antiga e solo mais claro ligado a ocupações mais recentes dos Jê. No final da ocupação sambaqueira (a partir de 1300 anos atrás) até seu total desaparecimento, os Jê posteriormente reocuparam as suas estruturas habitacionais (até 900 anos atrás), mantendo algumas características da extração de recursos marinhos e da coleta de conchas tendo a presença de cerâmica (CARDOSO, 2018; DEBLASSIS; FARIAS; KNEIP, 2014). Acúmulos de conchas também são percebidos em sítios da tradição Guarani, porém em baixa quantidade,

como no sítio Olho D'água em Jaguaruna (920 ± 60 AP. – 570 ± 40 AP.) onde foram observados restos faunísticos como uma porção conchífera em boa qualidade de preservação. Também, repetindo este padrão no litoral, os sítios Guarani Morro Bonito IV, VII e sítio Riacho Dos Franciscos I do litoral sul catarinense apresentam conchas em suas camadas estratigráficas (MILHEIRA, 2010).

Dentro das populações que estavam habitando o litoral, não só do Sul, mas também do sudeste brasileiro se encontra ainda sítios arqueológicos com presença de recursos marinhos um certo nível de malacofauna e quantidades de terra preta variável, sem ligação com tradições e etnias citadas acima, conhecidos como Acampamentos conchíferos litorâneos. Estes tipos de sítios arqueológicos detêm seu material distribuído em uma porção rasa e irregular do solo com formação estratigráfica rasa, alcançando 1 metro de altura e grande quantidade de restos de peixes (VILLAGRAN, 2013).

Muitos destes sítios concheiros possuem alto grau de conservação do material orgânico como conchas, sementes e restos de fauna vertebrada. A interpretação dos remanescentes de fauna em sítios arqueológicos é de extrema importância para a compreensão do modo de vida e da relação das populações humanas com o ambiente, além de fornecer importantes dados paleoecológicos (REITZ; WING, 2008). A ciência que estuda os restos animais em sítios arqueológicos, deriva como parte disciplinar da arqueologia e é conhecida como zooarqueologia ou arqueozoologia (REITZ; WING, 2008).

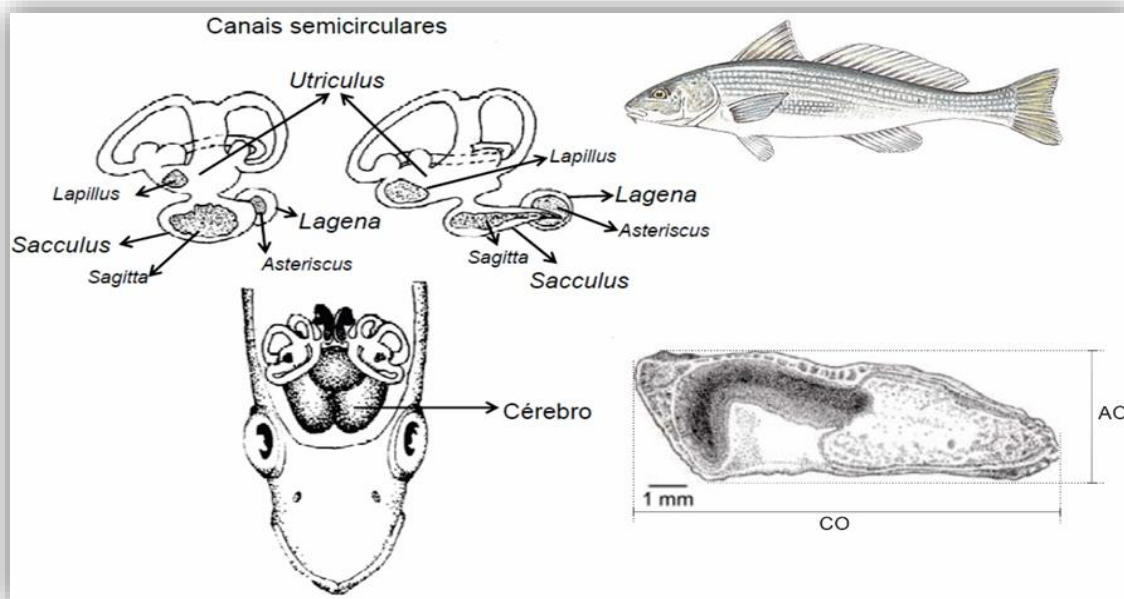
Alguns dos estudos zooarqueológicos em sítios do litoral catarinense procuraram responder questões, como a relação da alimentação em rituais funerários e os vestígios da riqueza de espécies utilizados, assim como o seu preparo e distribuição em torno do sepultamento, dentre outras questões relacionadas ao enterro (DEBLASSIS; FARIAS; KNEIP, 2014; KLOKLER, 2008). Os dados de análises zooarqueológicas para os sítios litorâneos evidenciaram uma predileção destes grupos humanos pela ictiofauna, sendo os animais mais consumidos em toda a costa (BANDEIRA, 1992; FIGUTI, 1992).

Em meio a esses estudos um processo encontrado comumente nos restos ósseos são as modificações antrópicas, impressas de diferentes maneiras. Essas alterações comumente chamadas de alterações tafonômicas podem ser de origem natural produzida por ações das raízes, ações químicas, ações físicas como quebra

provocada por pressão de sedimento sobre algum material ou podem ser antrópicas, como marcas de corte, raspagem de ossos, furos, queima ou até mesmo podendo ocorrer quebras intencionais específicas de algum osso com potencial de prejudicar a população que dela utiliza (LYMAN, 1994).

Em meio aos sítios arqueológicos são comumente encontrados restos ósseos dos animais capturados pelos povos que aí habitavam, dentre estas estruturas podem se destacar os otólitos, objeto de estudo deste trabalho. Otólitos de peixes são estrutura ósseas formados principalmente por carbonato de cálcio na forma de aragonita, localizados no neurocrânio dos peixes, na região interna do labirinto (Figura 1). São estruturas características de cada uma das espécies ou gêneros e possui grande relevância para a identificação das espécies e estudos zooarqueológicos (BORGES, 2015; CALIPPO, 2000; CHIN, 2016; PAVEI, 2019; RICHEN et al, 2016; SILVA, 2018). Além da identificação devido à alta probabilidade de preservação arqueológica, os mesmos podem ser utilizados de maneira mais precisa para se determinar a quantidade de indivíduos (MNI). No geral o otólito permite uma grande quantidade de informações mais detalhadas e precisas, contribuindo com informações sobre a sua taxonomia, características de estresse ambiental e diferença populacional (KLOKLER, 2016; VOLPEDO; VAZ-DOS-SANTOS, 2015).

Figura 1 - Imagem ilustrada do local de formação do otólito, sua localização no crânio do peixe e da otólitometria de um otólito *Sagitta* de *Menticirrhus americanus* Linnaeus, 1758 (papa-terra).



Fonte: Adaptação de Volpedo; Vaz-dos-Santos (2015) (ROSSI-WONGTSCHOWSKI et al, 2014).

De acordo com Mulcahy et al (1979), os teleósteos apresentam três pares de otólitos, um par para cada canal semicircular do labirinto no ouvido interno (Figura 1). Diversas funções são atribuídas ao otólito, como a captura de ondas sonoras, bem como sua estabilidade corpórea, ou seja, possui função de equilíbrio e orientação frente as mudanças do meio aquático (NUNES, 2012; VOLPEDO; VAZ-DOS-SANTOS, 2015).

O otólito comumente utilizado para identificação de espécies bem como para determinar outras informações, podendo ser um ótimo material para datação de carbono 14, quase não tendo o efeito da diagênese, diferente da datação através de carvão ou conchas ou outros ossos, pois sua constituição implica em desvios menores e consequentemente datações mais precisas (CARVALHO et al, 2019), sendo normalmente utilizado o otólito *sagitta* devido ao seu tamanho e caracteres de identificação, conservação e medição (NUNES, 2012; VOLPEDO; VAZ-DOS-SANTOS, 2015), porém para a família Aridae o indicado é a utilização do otólito *lapillus* por ser mais desenvolvido que o próprio *sagitta* (CHIM, 2016), possibilitando a interpretação de informações ecológicas.

Assim sendo, o sítio desta pesquisa é o Sambaqui lagoa dos Freitas (SC-ARA-030), localizado no extremo sul catarinense, no qual apresenta dois horizontes

cronológicas, sendo o mais antigo 1360 – 1290 anos AP. e o mais recente 495 – 305 anos AP., com fauna baseada principalmente em recursos pesqueiros, apesar da presença da caça de mamíferos terrestres principalmente no horizonte mais recente (PAVEI, 2019; SANTOS; PAVEI; CAMPOS, 2016). O Sambaqui lagoa de Freitas foi escavado (CAMPOS, 2014) e em um segundo momento foi analisado de forma a expressar o resultado prévio da maior abundância ictiofaunística de *Genidens* sp. e *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), para o sítio arqueológico (PAVEI, 2019; SANTOS; PAVEI; CAMPOS, 2016).

Assim o estudo de medição do comprimento dos otólitos (otólitometria) a serem realizados com o material advindo do Sambaqui lagoa dos Freitas busca dimensionar através de cálculos de regressão o tamanho dos indivíduos de cada espécie íctica capturada e responder questões ecológicas e sazonalidade pesqueira, de modo a comparar diferenças e similaridades na ocupação humana em ambos os horizontes cronológicos do sítio.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos Geral

Descrever os recursos pesqueiros ícticos utilizados pelas populações humanas do Sambaqui lagoa dos Freitas, em um período de 1500 a 500 anos antes do presente.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as espécies de ictiofauna através dos otólitos existentes em ambos períodos analisados (1500 a 500 anos antes do presente) no sítio arqueológico Sambaqui Lagoa dos Freitas;
- Identificar os principais recursos pesqueiros utilizados pelas populações humanas no sítio arqueológico Sambaqui Lagoa dos Freitas;
- Identificar as categorias etárias (jovens e adultos) dos principais recursos pesqueiros utilizados pelas populações humanas no sítio arqueológico Sambaqui Lagoa dos Freitas;
- Estimar o comprimento total e a biomassa das espécies de peixes utilizadas pelas populações humanas.

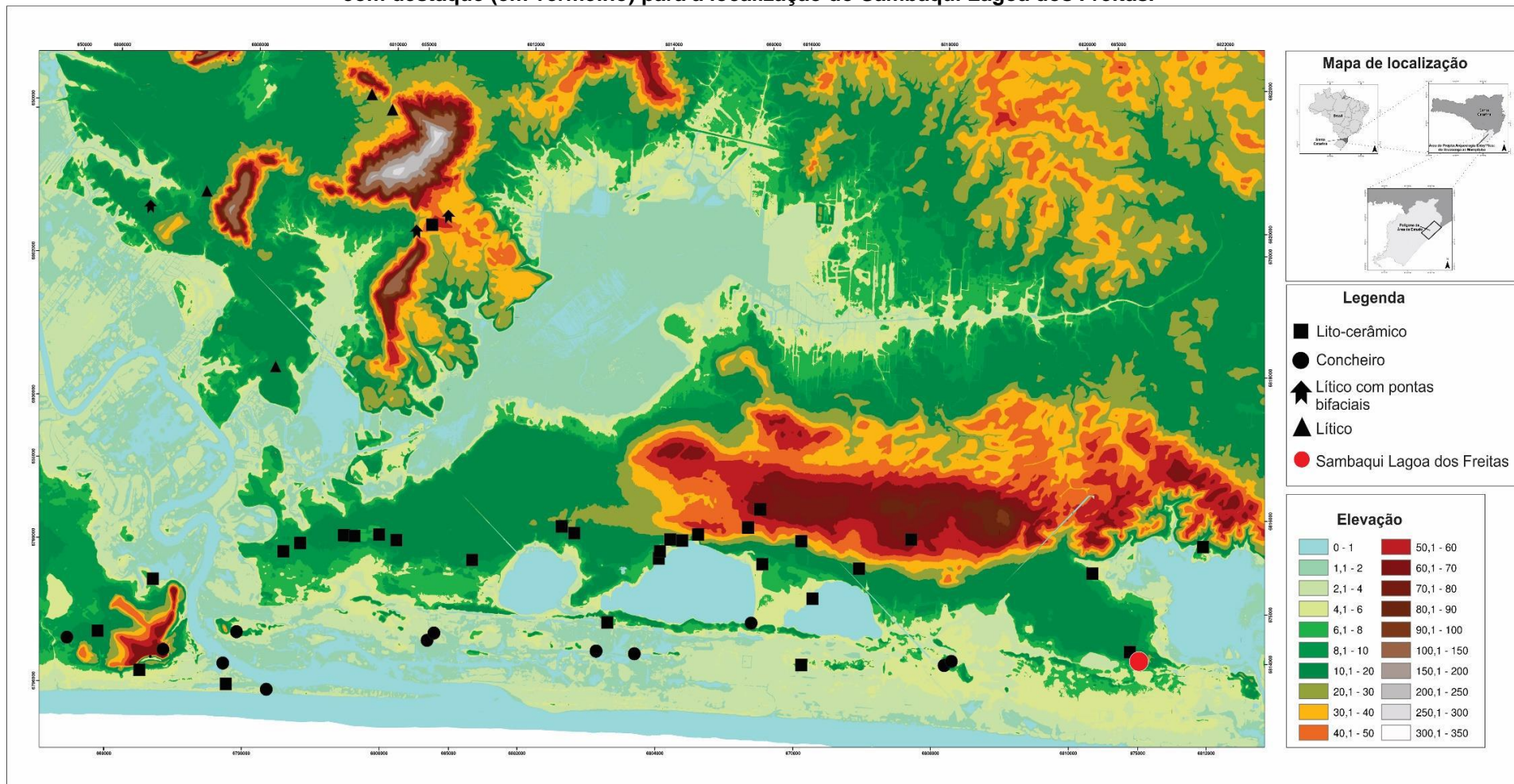
3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área De Estudo

O Sambaqui lagoa dos Freitas (SC-ARA-030) está localizado dentro o município de Balneário Rincão na região do extremo sul de Santa, na comunidade Lagoa dos Freitas (coordenadas UTM 22J 673772/6812135) (CAMPOS, 2014; 2015, SANTOS; PAVEI; CAMPOS, 2016). O sambaqui se apresenta a uma distância próximo a 250 metros da lagoa dos Freitas e também distância próxima de 1700 metros do mar (SANTOS; PAVEI; CAMPOS, 2018).

O clima local segundo Pandolfo e colaboradores (2002) é do tipo subtropical úmido com estação seca não definida e com verão quente (Cfa). A pluviosidade para o município é alta com índices médios acima de 1300 mm por ano onde a variação da precipitação por mês é de 70 mm, e a temperatura fica na média de 19,5 °C variando cerca de 8,7°C durante o ano (EPAGRI, 2011).

Figura 2 - Contexto do Paleoambiente dos sítios arqueológicos da região norte do AERUM (Arqueologia entre rios: do Urussanga ao Mampituba) com destaque (em vermelho) para a localização do Sambaqui Lagoa dos Freitas.



Fonte: Pavei (2019).

O sítio arqueológico Sambaqui lagoa dos Freitas (SC-ARA-30), encontra se dentro de uma contextualização paleoambiental do litoral marcada por modificações durante o holocênio médio no por volta de 4000-2500 anos AP. resultante das oscilações marinhas, caracterizando a paisagem e formando, nas porções mais baixas do litoral os cordões lagunares (VAL-PEÓN, 2015).

3.2 Análises Dos Dados

Os materiais são provenientes de intervenções de resgates arqueológicos durante os anos de 2014 e 2015, nos quais foram escavadas três áreas (Setor um de 4x4 metros, Trincheira um de 10x1 metros e Trincheira três de 1x3 metros) onde a metodologia de escavação se constituem em decapagens em níveis artificiais e decapagens seguindo a inclinação do terreno.

Figura 3 - Imagem do primeiro perfil da Trincheira 1 na Camada I.



Fonte: (SANTOS; PAVEI; CAMPOS, 2018).

Figura 4 - Imagem do perfil 2 e perfil 3 referentes ao Setor 1 da Camada II.

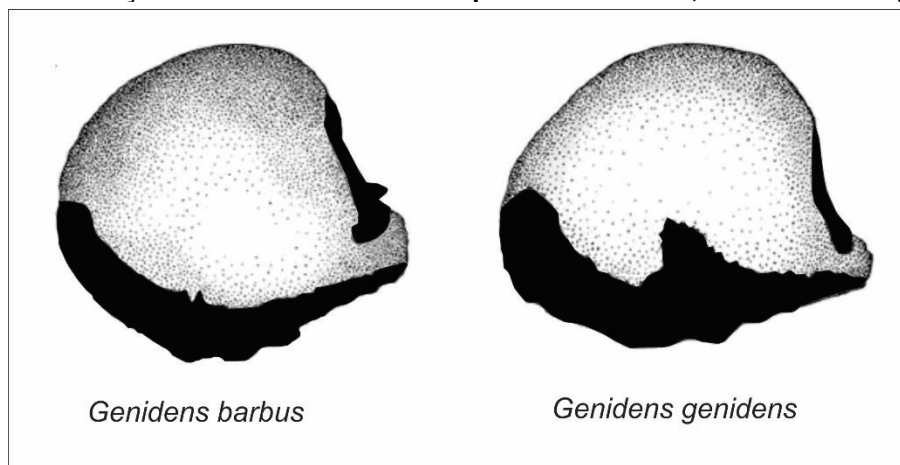


Fonte: (SANTOS; PAVEI; CAMPOS, 2018).

Os otólitos analisados se encontram depositados na reserva técnica do Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schimitz (LAPIS), Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC

A identificação dos otólitos se deu com utilização de bibliografias especializadas (BRENHA-NUNES et al., 2016; DA COSTA et al., 2012; ROSSI-WONGTSCHOWSKI et al, 2014; SANTIFICETUR et al., 2017), além de coleção de referência osteológica pertencente ao LAPIS. Porém, para a identificação das espécies taxonômicas da família Ariidae, além da utilização bibliográfica (SANTIFICETUR et al., 2017), os otólitos foram submetidos a limpeza de modo a facilitar a identificação, sendo limpos de ambos os lados para visualização da diferença entre as duas espécies de acordo com a referência acima (Figura 5), e quando não visível a característica específica de diferenciação entre as duas espécies, os otólitos foram postos contra luz em lupa eletrônica afim de obter a visualização da diferença entre *Genidens genidens* e *Genidens barbatus*.

Figura 5 - Diferenças nos otólitos de duas espécies de Ariidae, *G. barbatus* e *G. genidens*.



Fonte: Adaptado de Santificetur et al., 2017.

Os otólitos foram medidos utilizando paquímetro digital King Tools® 0 – 200 mm, e os dados foram tabulados no Excel 2013, na forma de uma tabela geral e completa com a maior quantidade de informação. A tabulação possui informações arqueológicas, como: nível, setor, quadrícula, camada, além da parte anatômica e lateralidade do otólito, informação taxonômica partindo de classe, informações de alteração tafonômica ou antrópica e as medidas do otólito.

Após a biometria dos otólitos foi realizado os cálculos de regressão para estimar o comprimento e biomassa dos peixes de cada espécie, para tanto foram utilizadas equações de regressão conforme a Tabela 1:

Tabela 1 - Cálculos de regressão realizado para o comprimento e biomassa de quatro espécies utilizando dados de alguns autores.

Espécie	Comprimento	Biomassa	Autor Utilizado
<i>Genidens barbatus</i>	$CT = 189 \times CO^{1,047}$	$WT = 4,41 \times 10^{-6} \times CT^{3,15}$	CENI, 2015
<i>Genidens genidens</i>	$CT = 165,94 \times CO^{0,706}$	$WT = 4,494 \times 10^{-6} \times CT^{3,1062}$	CENI, 2015; HAIMOVICI & VELASCO, 2000
<i>Micropogonias furnieri</i>	$CT = 23,4308 \times CO^{0,9675}$	$WT = 0,0854 \times CO^{3,0674}$	BASTOS, 1990
<i>Menticirrhus littoralis</i>	$CT = 18,901 \times CT^{1,2455}$	$WT = 2,281 \times 10^{-6} \times CT^{3,2463}$	BASSOI, 2005; HAIMOVICI & VELASCO, 2000

3.3 NISP, MNI e Testes Estatísticos

Em zooarqueologia comumente se utilizam dois índices quantitativo e qualitativo, o NISP (*Number of Identified Specimens*) e o NMI (*Minimum Number of Individuals*) (REITZ; WING, 2008). E a partir da contagem do número de otólitos (NISP) foi possível estimar o número de indivíduos de cada táxon (MNI). Foram analisados os dados de número mínimo de indivíduos identificados (NMI) fazendo a comparação de lateralidade e tamanho, levando em consideração uma margem de diferença métrica de no máximo 0,05 mm, obtendo assim o MNI (REITZ; WING, 2008).

Para observar a diferença ou similaridade dos comprimentos e biomassas dos peixes encontrados nas duas camadas (Camada II e Camada I) foi utilizado o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk W* (teste de normalidade), como os dados não apresentaram uma distribuição normal foi realizado o teste de *Mann-Whitney* com graus de significância de 0,05 dentro do *software Past*.

4 RESULTADOS

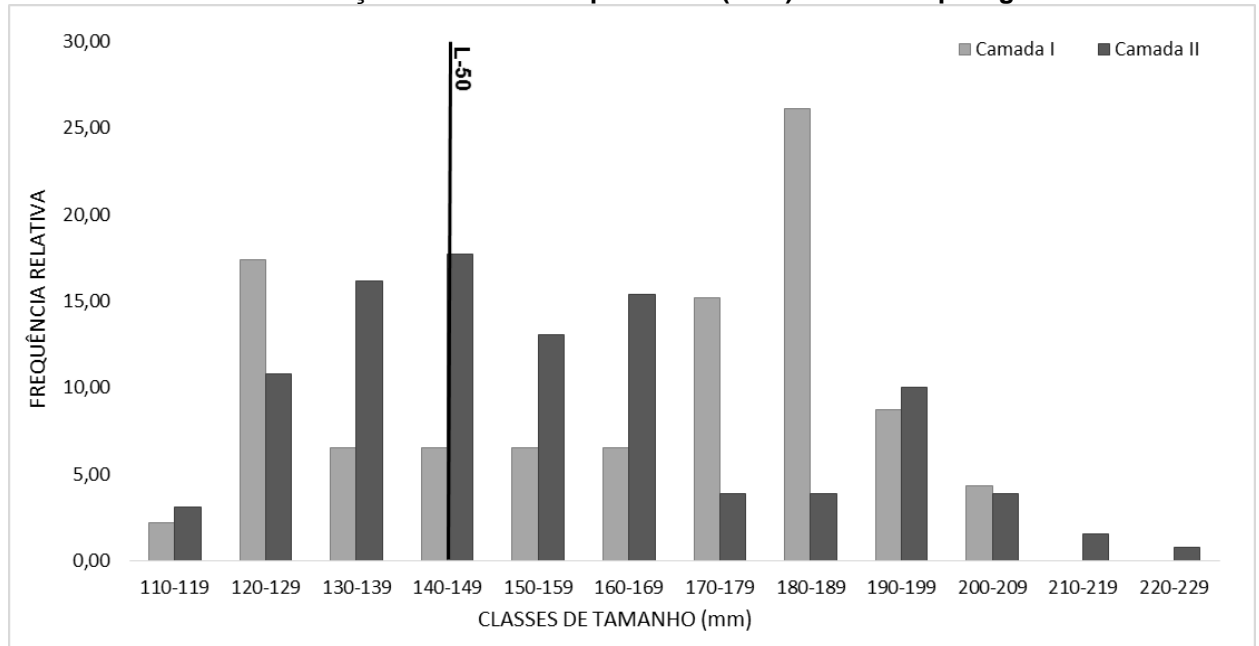
Foram analisados 448 otólitos sendo para a Camada II n=319 e para Camada I n= 129 otólitos. Na Camada II (Mais antiga) foram analisados 319 otólitos, sendo identificado as espécies *G. barbus*, *G. genidens*, *Centropomus* sp., *M. furnieri*, *M. littoralis*, *P. cromis* descritas acima e a família Stromateidae, dos 319 otólitos um total de 287 foram identificados ao nível de espécie. Na camada I estão presentes 129 otólitos a nível de família e destes 86 foram identificadas a espécie, sendo elas, *G. barbus*, *G. genidens*, *M. furnieri*, *M. littoralis*.

Tabela 2 - Dados do número total de otólitos contabilizados (NISP, Number of Identified Specimens) e número mínimo de indivíduos identificado (MNI) das espécies na Camada II.

Ordem	Família	Espécie	Camada II		Camada I	
		Camada II	NISP	NMI	NISP	NMI
Siluriformes	Aridae	<i>Genidens barbatus</i> (Lacepède, 1803)	4	3	3	3
		<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829)	206	130	60	46
		<i>Genidens</i> sp.	27	0	43	0
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus</i> sp.	1	1	0	0
	Scianidae	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	74	57	18	13
		<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1847)	3	3	5	4
		<i>Menticirrhus</i> sp.	2	0	0	0
		<i>Pogonias cromis</i> (Linnaeus, 1766)	1	1	0	0
	Stromateidae	Indeterminado	1	1	0	0
Total			319	196	129	66

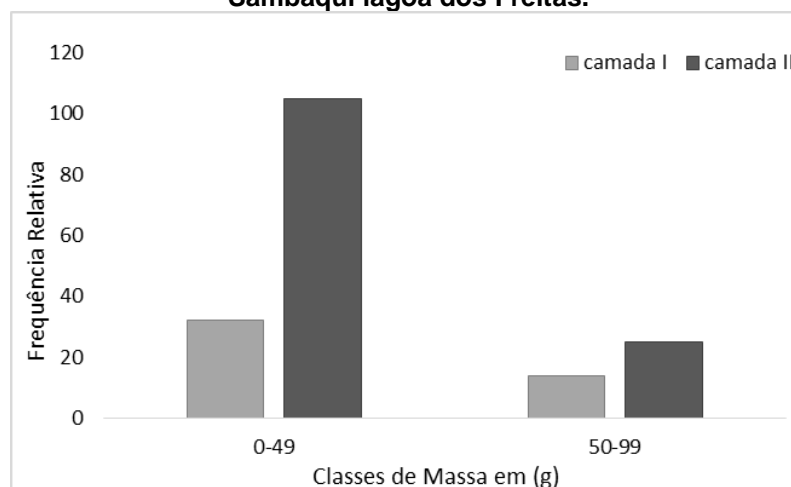
As análises de tamanho para o bagre *Genidens genidens*, mostradas abaixo (Figura 3), indicam que os peixes possuíam tamanho entre 110 mm e 220 mm na Camada II e 110 mm a 200 mm na Camada I. Observa-se na Camada II que a maioria dos peixes possuíam 140 mm, 130 mm e 160 mm de comprimento respectivamente, enquanto que na Camada I a maior frequência de peixes registrados possui 180 mm de comprimento seguido de espécimes com apenas 120 mm. Em relação a maturidade sexual (L50 indicado no gráfico abaixo) mostra que a maioria dos bagres já estavam na fase adulta.

Figura 6 - Frequência relativa de tamanho em (mm) dos indivíduos de *Genidens genidens* da camada I e II com delimitação do tamanho reprodutivo (L-50) no Sambaqui lagoa dos Freitas.



Os indivíduos de *Genidens genidens* identificados nas duas camadas não possuem biomassa superior a 90g, sendo que do total de indivíduos na Camada II 80,77 % não pesa mais que 49 g e os outros 19,23 % não pesa mais que 87 g. Na Camada I do total de indivíduos 69,57 % não pesa mais que 49 g e os outros 30,43 % não pesa mais que 69 g (Figura 4).

Figura 7 - Biomassa dos indivíduos de *Genidens genidens* em (g) nas camadas I e II do Sambaqui lagoa dos Freitas.



Na Camada II as corvinas (*Micropogonias furnieri*) eram capturadas com aproximadamente 130 mm até 280 mm, sendo que dentro desta variação de tamanho a maioria dos peixes mediam entre 160 mm e 170 mm de comprimento. Na Camada I a variação de pesca é maior, tendo animais de 130 mm até 510 mm de comprimento, porém a maior concentração dos indivíduos tinha 180 mm. Sobre a maturidade sexual da espécie (L50 no gráfico abaixo) indica a captura em sua maioria de indivíduos jovens (Figura 5). A captura da corvina apesar de ser concentrada em uma pequena variação de tamanho apresenta alguns indivíduos distribuídos por diferentes classes de tamanhos, desde peixes pequenos, médio e grandes, o que se reflete em sua biomassa (Figura 6).

Figura 8 - Frequência relativa de tamanho em (mm) dos indivíduos de *Micropogonias furnieri* nas camadas I e II com delimitação do tamanho reprodutivo (L-50) no Sambaqui lagoa dos Freitas.

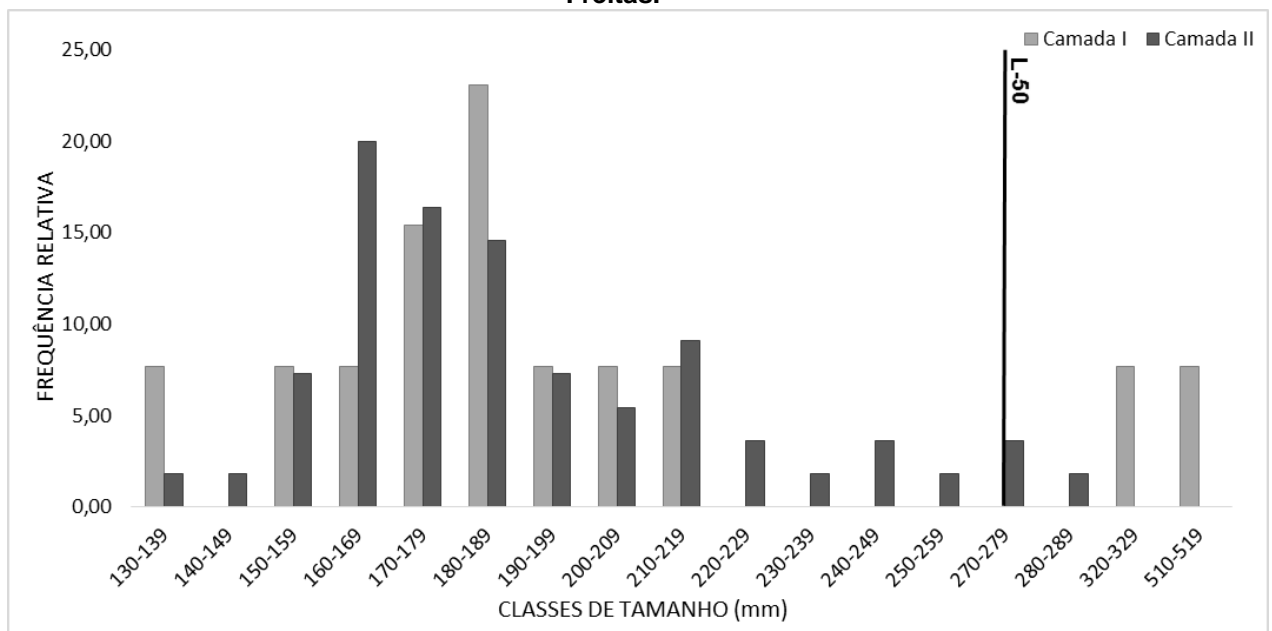
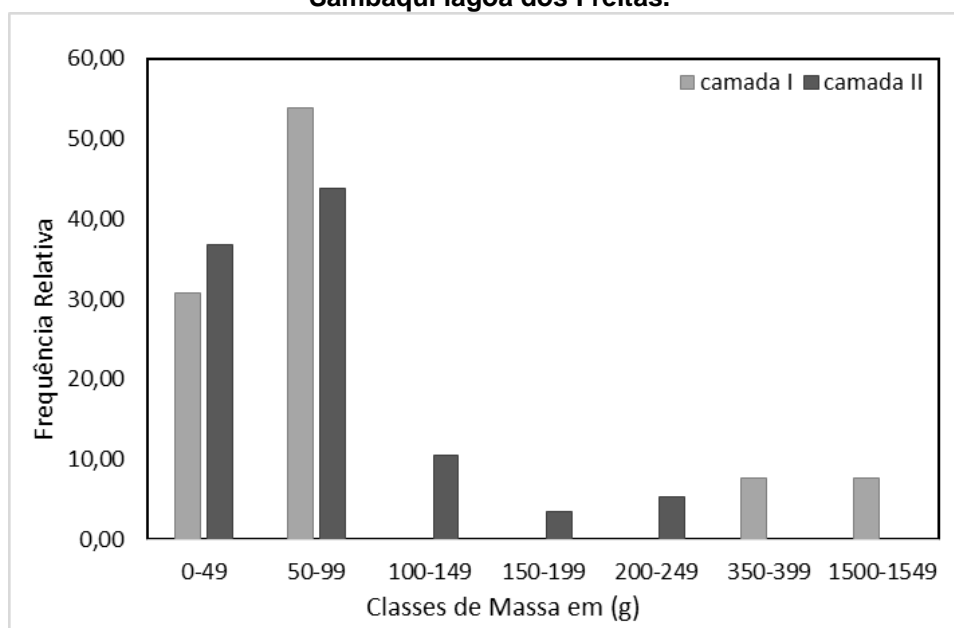


Figura 9 - Biomassa dos indivíduos de *Micropogonias furnieri* em (g) nas camadas I e II do Sambaqui lagoa dos Freitas.



Para o papa-terra (*Menticirrhus littoralis*) na Camada II, dos dois indivíduos, um apresenta tamanho e biomassa de: 320 mm e 315,49 g e o outro 360 mm e 471,92 g. Na Camada I os peixes variam de 220 mm à 340 mm de comprimento. Os quatro indivíduos contabilizados nessa camada apresentam biomassa e tamanho de: 220 mm e 102,48 g; 230 mm e 116,94 g; 310 mm e 285,22 g; 340 mm e 406,48 g.

O tamanho e biomassa de *G. barbus* indica que os seis indivíduos estavam bem distribuídos entre 130 mm e 269 mm de comprimento e variando entre 20 g e 190 g entre as Camadas I e II. Os peixes possuíam tamanho e biomassa de: 131 mm e 20 g; 200 mm e 78 g; 231 mm e 124 g na Camada II (1360 – 1290 anos AP.); 156,48 mm e 36 g; 197 mm e 74 g; 265 mm e 190 g na Camada I (495 – 305 anos AP.).

Na Camada II o bagre (*Genidens genidens*) e a corvina (*Micropogonias furnieri*) possuem valores de biomassa muito próximos. Para a Camada I no contexto de ocupação mais recente, a espécie com maior biomassa é a corvina (*Micropogonias furnieri*) e com uma diferença de quase 800 g, em relação ao bagre *G. genidens* que apresenta maior número de indivíduos na Camada I em relação a corvina (tabela 03).

Tabela 3 - Valores de biomassa em (g) das espécies identificada em cada camada estratigráfica.

Espécie	Peso Camada II (g)	Peso Camada I (g)	Peso total (g)
<i>Genidens barbus</i>	223,62	301,56	525,18
<i>Genidens genidens</i>	4143,27	1713,11	5856,38
<i>Micropogonias furnieri</i>	4163,95	2502,12	6666,07
<i>Menticirrhus littoralis</i>	787,41	910,82	1698,23
Total	9318,25	5427,61	14745,86

Em relação ao teste de normalidade, indica que o bagre (*G. genidens*) na Camada II é cerca de 25 mm menor que a Camada I e a diferença da biomassa da Camada II é de 15 gramas menor que a pesca da Camada I, e ao realizar os testes estatísticos pode se verificar p 0,11162, segundo os valores de *Mann-Whitney*.

Tabela 4 - Valores resultantes das análises estatísticas para comprimento e biomassa entre a Camada II e Camada I para *Genidens genidens*.

Camadas Estratigráficas	Mín.	Máx.	Mediana	Shapiro-Wilk W p (normal)	Mann-Whitney p (same med.)
Camada II CT (mm)	112,55	221,46	150,95	9,45E-05	0,11162
Camada I CT (mm)	110,89	206,06	175,15	0,001486	
Camada II Biomassa (g)	10,58	86,61	26,335	4,69E-09	0,11162
Camada I Biomassa (g)	10,1	69,25	41,795	0,005775	

Já os valores da corvina (*M. furnieri*) nas duas camadas indicam que a variação de tamanho não difere em centímetros sendo a mediana de 18 cm, tendo uma pequena variação em biomassa, no qual a Camada II é de quatro gramas menor em relação a Camada I. Os dados estatísticos de *M. furnieri* tanto para o comprimento quanto para biomassa, segundo o teste de Mann-Whitney os valores de p são 0,67238.

Tabela 5 - Valores resultantes das análises estatísticas para comprimento e biomassa entre a Camada II e Camada I para *Micropogonias furnieri*.

Camadas Estratigráficas	Min.	Máx.	Mediana	Shapiro-Wilk W p (normal)	Mann-Whitney p (same med.)
Camada II CT (mm)	138,4023	281,0724	181,1263	0,000809	0,67238
Camada I CT (mm)	131,9904	511,4487	184,5115	0,0002292	
Camada II Biomassa (g)	23,82299	225,144	55,90159	2,96E-07	0,67238
Camada I Biomassa (g)	20,49659	1502,185	59,28171	3,68E-06	

Dos 471 otólitos analisados, foram observados que 112 otólitos haviam alguma alteração tafonômica e 97 não foram identificados em nível de espécie por estarem degradados por processos tafonômicos, seja de origem natural ou cultural (descarbonatados ou queimados e/ou quebrados).

Tabela 6 - As diferentes tafonômias registradas nos otólitos analisados para a Camada II e Camada I.

Alterações no otólito	Camada II	Camada I
Queima	9	5
Descarbonatação	59	36
Impressão de raízes	1	0
Quebra	0	2
Total	69	43

Figura 10 - Imagem de alterações tafonômicas nos otólitos da família Aridae presentes no Sambaqui lagoa dos Freitas. A, otólito com queima e fragmentação; B, otólito com descarbonatação.



Fonte: Do autor, 2019.

5 DISCUSSÕES

5.1 Identificação Taxonômica

Uma das problemáticas com identificação taxonômica de espécies através do otólito em sítios arqueológico ocorre quando duas ou mais espécies apresentam no otólito morfologias muito semelhantes dificultando sua identificação. Na região sul do Brasil esta dificuldade é frequente para a identificação dos bagres do gênero *Genidens* (CALIPPO, 2000; CHIM, 2016). Porém no trabalho aqui realizado a separação e identificação de duas espécies pertencente a este gênero foi possível devido a utilização de bibliografia publicada recentemente (SANTIFICETUR et al., 2017), não sendo possível sua consulta nos trabalhos realizados anteriores a sua publicação. Além da utilização bibliográfica a identificação de *Genidens genidens* e *Genidens barbatus* foram diferenciadas na visualização do otólito contraluz intensa, diminuindo assim as chances de confusão entre as duas espécies.

Dentre alguns estudos em sítios arqueológicos do tipo Sambaqui ou Cerrito que tiveram como objetivo a identificação, caracterização de ictiofauna ou uma análise

faunística com outro caráter científico, em todos, houve a identificação de *Micropogonias furnieri*, *Pogonias cromis* e bagres do gênero *Genidens* (CALIPPO, 2000; CHIM, 2016; DA COSTA et al, 2012; KLOKLER et al, 2010; NISHIDA, 2001). Calippo (2000) no litoral da laguna dos Patos – RS, identificou somente as espécies citadas acima analisando 8.058 otólitos do sambaqui marinho RS-LC:59, sambaqui lacustre RS-LC:16, e dos cerritos RS-LC:21 e RS-LC:42. Já dos outros estudos citados anteriormente Nishida (2001) em Ubatuba – SP para um sítio Mar Virado de 2570 +- 70 anos à 2640+-70 anos, identificou além dos taxa citada acima o robalo (*Centropomus* sp.) utilizando não só otólitos como outras partes ósseas de identificação. No Sul de Santa Catarina Klokler et al. (2010) em Jaguaruna – SC, para o sítio lacustre Jabuticabeira II (2880+-75 - 1180+-40 anos AP.) no trabalho “Juntos na Costa”, através de várias partes passíveis de identificação taxonômica identificaram as espécies *Mugil* sp. e *Archosargus probatocephalus*. Da Costa et al. (2012) registrou a *Cynoscion* sp. e somente uma espécie de bagre (*Genidens genidens*) utilizando de 39 otólitos em duas camadas distintas (Camada II, 3900 anos AP., Camada I, 3600 anos AP.). Chim (2016) na cidade de Rio Grande – RS, identificou também o papa-terra (*Menticirrhus* sp.) dentre os 10.237 otólitos do sítio cerrito RS-LS-11 (2056 ± 84 - 2147 ± 65 anos AP.).

No Sítio Sambaqui lagoa dos Freitas além das espécies registradas no presente estudo (Tabela 2), podemos incluir a presença de *Mugil* sp., *Trachinotus* sp., *Archosargus* sp., *Cynoscion* sp., *Pogonias cromis*, *Pomatomus saltatrix* registrado na Camada II e *Mugil* sp., *Trachinotus* sp., *Centropomus* sp. e *Pogonias cromis* registrado na Camada I. Estes taxa foram identificados através de outras estruturas ósseas, como dentários e vertebrae por Pavei (2019), onde seus dados obtidos através não só de otólitos, mas utilizando outras partes ósseas, revela que a riqueza da Camada II é superior a riqueza encontrada na Camada I, assim como visto através dos otólitos.

Porém um fato que pode ocorrer dificultando a identificação taxonômica de otólitos são as alterações presentes em alguns otólitos. Algumas dessas alterações se dão por ações de raízes, fragmentação natural ou descarbonatação ocorrendo nos otólitos de maneira natural ou ainda a queima realizada pelas populações humanas pré-coloniais no preparo do alimento (LYMAN, 1994). Algumas dessas modificações foram encontradas nas análises feitas por Pavei (2019), que identificou além da

presença dessas modificações por descarbonatação diferentes níveis de queima no qual os otólitos apresentavam.

5.2 Ictiofauna e Ambiente Lagunar

A diminuição da riqueza e no número mínimo de indivíduos (MNI) encontrado no sítio Sambaqui lagoa dos Freitas da Camada II (1360 -1290 anos AP.) para a Camada I (495 – 305 anos AP.) apontada nos resultados (Tabela 2), pode ter ocorrido possivelmente por conta do contínuo fechamento e diminuição da influência marinha devido ao recuo marinho até os níveis atuais (VAL-PEÓN, 2015), no qual pode ter ocasionado em uma menor quantidade de peixes com acesso a laguna em questão. Na Camada I, Pavei (2019) identificou que a caça de animais terrestre se fez mais presente que a caça realizada na Camada II, sinalizando assim uma possível mudança de hábitos alimentares, por conta da facilidade da caça e disponibilidade de seus recursos ou pela dificuldade da obtenção dos recursos marinhos forçando-os a procurar uma fonte complementar de alimentação sem deixar de lado a pesca. Entretanto se faz necessário ampliar as áreas de escavações e realizar novas análises.

Os peixes mais consumidos em quantidade, visível através do MNI, foram *Genidens genidens* seguido por *Micropogonias furnieri*, para ambas as camadas do sítio. Porém entre essas duas espécies a pesca da corvina (*Micropogonias furnieri*) se fez mais importante devido ao fato do seu valor de biomassa ser igual ou superior a biomassa do bagre tendo um melhor custo benefício.

A captura de *Genidens genidens* em sua maioria era de indivíduos já em idade reprodutiva (L-50 de 14 cm), ao passo que *Genidens barbatus* nenhum dos indivíduos eram adultos (L-50 de 43 cm). Ao passo que para a espécie de *Micropogonias furnieri* os indivíduos eram em sua maioria juvenis (L-50 de 27,5 cm) com uma parcela menor de indivíduos adultos. Por fim dos indivíduos de *Menticirrhus littoralis* cinco dos seis indivíduos eram adultos (L-50 de 23 cm) e o sexto indivíduo no qual não foi considerado adulto possui 22 cm, ou seja, próximo a maturidade sexual (BRAUN; FONTOURA, 2004; CENI; FONTOURA; CABRAL, 2016; MULATO; CORRÊA; VIANNA, 2018; SILVA JUNIOR; CARVALHO; VIANNA, 2013).

Os bagres assim como a corvina estão de alguma forma relacionadas as regiões estuarinas, de forma a estarem se alimentando neste lugar ocasionalmente ou utilizando-o de maneira dependente no qual a sua reprodução, alimentação ou desenvolvimento dos juvenis são realizados devido as características que esse ambiente proporciona (MULATO; CORRÊA; VIANNA, 2018; SCHETTINI, 2002; SILVA JUNIOR; CARVALHO; VIANNA, 2013). As espécies de bagres aqui identificadas (*G. genidens* e *G. barbuis*) apresentam características estuarinas dependentes, no qual ambas dependem do local para reprodução e desenvolvimento, alimentando-se de organismos presentes no fundo lagunar (AVIGLIANO; VELASCO; VOLPEDO, 2015; CHAVES; VENDEL, 1996; MACIEL, 2016). Sendo que os juvenis de *G. barbuis* permanecem nos estuários até atingirem em média 25 cm de comprimento, migrando posteriormente para a plataforma continental, enquanto que *G. genidens* pode permanecer nos estuários por todo o seu desenvolvimento (MENDONÇA et al., 2017; OLIVEIRA; NOVELLI, 2005; SILVA JUNIOR; CARVALHO; VIANNA, 2013; VELASCO; REIS, 2004).

A corvina (*M. furnieri*) assim como os bagres (*Genidens* spp.) podem ser facilmente encontradas em estuários durante o ano todo, desenvolvendo se de forma a depender desse tipo de ambiente, desde as fases larvais passando por fases de crescimento até seu desenvolvimento, geralmente obtendo sua fonte de alimento no fundo dos estuários (GARCIA; VIEIRA SOBRINHO, 1997; LOEBMANN; VIEIRA, 2005; MULATO; CORRÊA; VIANNA, 2018). Outro ceniídeo encontrado, porém, em menor quantidade em ambas as camadas é o papa-terra (*Menticirrhus littoralis*), que por sua vez não depende dos estuários de forma a completar seu ciclo de vida, até porque o papa-terra não possui a alta tolerância a esse meio transicional que os bagres (*Genidens* spp.) ou a corvina (*M. furnieri*) apresentam, dessa forma essa espécie não tolera grandes períodos de permanência em estuários ao mesmo tempo que isso não impede a sua entrada nos estuários. Sendo assim *M. littoralis* apresenta como principal local de permanência os locais rasos de áreas de surf de praias predominantemente arenosas (MIRANDA FILHO; ROBALDO, 2008; RAMOS; VIEIRA, 2001; RODRIGUES; VIEIRA, 2010; PALMEIRA; MONTEIRO-NETO, 2010).

5.3 Tecnologia De Pesca Empregada

Da tecnologia de pesca utilizada para a captura dos peixes do Sambaqui Lagoa dos Freitas entre 1360 – 1275 anos AP. e 495 – 230 anos AP. indica que o equipamento para pesca capturava em sua maioria espécies associadas ao fundo arenoso ou lodoso (*Genidens barbus*, *Genidens genidens*, *Micropogonias furnieri*, *Menticirrhus littoralis*) onde o tamanho médio girava em torno de 15 à 20 cm para a corvina (*Micropogonias furnieri*) e entre 12 à 18 cm de comprimento para (*Genidens genidens*) permitindo a captura esporádica de indivíduos de grande porte (Figura 8) além da pesca de outras espécies (PAVEI, 2019). O meio no qual permitisse essa pesca com esses elementos característicos e ecológicos de concentração, tamanho, biomassa e riqueza, implica na utilização de armadilhas de cerco para captura coletiva, como por exemplo redes de arrasto ou redes de espera (FIGUTI, 1993; 1998).

A provável tecnologia de pesca em sambaquis vem sendo discutidas a partir da década de 90, principalmente com Figuti (1993; 1998) em São Paulo, que buscou fazer uma associação direta das técnicas de pesca de comunidades tradicionais com as técnicas utilizadas pelos sambaquieiros, até o presente (SILVA, 2018). Outros trabalhos também buscaram associar a riqueza ou o tamanho dos peixes com os possíveis métodos de captura, como NISHIDA (2001) para o sítio Jabuticabeira II no litoral catarinense propôs que por serem capturados peixes de pequeno porte a pesca era realizada utilizando redes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostraram que a pesca realizada na Camada II (1360 – 1275 anos AP.) não difere da pesca feita na Camada I (495 – 230 anos AP.) em tamanho, biomassa ou até mesmo na técnica pesqueira empregada, no qual os testes estatísticos de *Mann-Whitney* para comprimento e biomassa de *G. genidens* e *M. furnieri* configuram não haver diferença ($p>0,05$) (Tabela 5 e 6).

Este trabalho indica que os habitantes do sítio arqueológico Sambaqui Lagoa dos Freitas apresentam características semelhantes independentemente do período cronológico, capturando peixes principalmente associados ao fundo lagunar, com concentração de tamanho variando entre 12 e 20 cm para três das quatro espécies aqui analisadas (*G. barbus*, *G. genidens*, *M. furnieri*). Essas espécies de peixes apresentam comportamentos ecológicos que os fazem estarem presentes durante todo o ano nos ambientes estuarinos, o que corrobora para os padrões de tamanho

encontrado que indica provavelmente a utilização armadilhas de cerco como tecnologias pesqueiras. Por fim, levando em consideração os aspectos culturais, tudo indica que não houve duas ocupações distintas e que se trata de uma ocupação contínua no sítio Sambaqui Lagoa dos Freitas.

REFERÊNCIAS

AVIGLIANO, E.; VELASCO, G.; VOLPEDO, A.V. Use of lapillus otolith microchemistry as an indicator of the habitat of *Genidens barbus* from different estuarine environments in the southwestern Atlantic Ocean. **Environmental Biology of Fishes**, n. 98, p. 1623–1632, 2015.

BANDEIRA, Dione da Rocha. **Mudança na Estratégia de Subsistência - O Sítio Arqueológico Enseada I - Um Estudo de Caso**. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social). Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 1992.

BASSOI, Manuela. **Feeding ecology of franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae), and oceanographic processes on the Southern Brazilian coast**. Tese de Doutorado. University of Southampton, 2005.

BASTOS, G.C.C., **Morfologia de otólitos de algumas espécies de Perciformes (Teleostei) da costa sudeste-sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1990.

BÉAREZ, Philippe. Archaic fishing at Quebrada de los Burros, southern coast of Peru. Reconstruction of fish size by using otoliths. **Archaeofauna**, v. 9, p. 29-34, 2000.

BORGES, Caroline. **Analyse archéozoologique de l'exploitation des animaux par les populations de pêcheurs-chasseurs-ccueilleurs des sambaquis de Baixada Santista, Brésil, entre 5000 et 2000 BP**. These - Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, Paris, 2015.

BRAUN, Aloisio Sirangelo; FONTOURA, Nelson Ferreira. Reproductive biology of *Menticirrhus littoralis* in southern Brazil (Actinopterygii: Perciformes: Sciaenidae). **Neotropical Ichthyology**, v. 2, n. 1, p. 31-36, 2004.

BRENHA-NUNES, Marina Rito et al. Atlas of marine bony fish otoliths (sagittae) of Southeastern-Southern Brazil Part IV: Perciformes (Centropomidae, Acropomatidae, Serranidae, Priacanthidae, Malacanthidae, Pomatomidae, Carangidae, Lutjanidae, Gerreidae and Haemulidae). **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 64, n. SPE1, p. 23-75, 2016.

CALIPPO, Flávio Ricci. **Análise da ocorrência de otólitos de bagres da Família Ariidae (Teleostei), *Micropogonias furnieri* e *Pogonias cromis* (Teleostei: Scianidae) em sítios arqueológicos da restinga da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso. Rio Grande, Universidade Federal do Rio Grande, 2000.

CAMPOS, J. B.. **Relatório Final do Programa de Resgate Arqueológico do Sambaqui Lagoa dos Freitas no município de Balneario Rincão, Santa Catarina, Brasil.** Criciúma: UNESC, 2014

CAMPOS, Juliano Bitencourt. 2015. **Arqueologia Entre Rios e a gestão integrada do território no extremo sul de Santa Catarina - Brasil.** Tese (Doutorado em Quaternário, Materiais e Cultura) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro Vila Real, Portugal, 2015.

CARDOSO, Jéssica Mendes. 2018. **O sítio costeiro galheta IV: uma perspectiva zooarqueológica.** Dissertação (Mestrado em Arqueologia) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

CARVALHO, Carla et al. Otolith-based chronology of Brazilian Shellmounds. **Radiocarbon**, v. 61, n. 2, p. 415-433, 2019.

CENI, G.; FONTOURA, N. F.; CABRAL, H. N. The freshwater artisanal fishery of Patos Lagoon. **Journal of fish biology**, v. 89, n. 1, p. 337-354, 2016.

CENI, Gianfranco. **Contribuições à gestão pesqueira da Laguna dos Patos, RS, Brasil.** Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

CHAVES, Paulo de Tarso da Cunha; VENDEI, Ana Lúcia. Aspectos da alimentação de *Genidens genidens* (Valenciennes)(Siluriformes, Ariidae) na baía de Guaratuba, Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 13, n. 3, p. 669-675, 1996.

CHIM, Eliane Nunes. Análise de otólitos do cerrito RS-LS-11 e reconstrução do tamanho de corvina, *micropogonias furnieri* demarest 1823 (osteichthyes, scianidae). Tessituras: **Revista de Antropologia e Arqueologia**, v. 4, n. 1, p. 188, 2016.

CLIMA-DATA.ORG. **Clima Balneário Rincão.** Disponível em: <https://pt.climate-data.org/info/sources/>. Acesso em: 13 fevereiro 2019.

DA COSTA, Sue Anne Regina Ferreira et al. Contribuição à zooarqueologia do Sambaqui do Moa: novos vestígios ictiológicos. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, n. 22, p. 51-65, 2012.

DEBLASIS, Paulo; FARIAS, Deisi Scunderlick; KNEIP, Andreas. Velhas tradições e gente nova no pedaço: perspectivas longevas de arquitetura funerária na paisagem do litoral sul catarinense. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, n. 24, p. 109-136, 2014.

EPAGRI/CIRAM - Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina S.A. / Centro Integrado de Informações de Recursos Ambientais de Santa Catarina. (2011). Dados e Informações Biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense (UPR 8). Florianópolis. 77 p.

FIGUTI, L.; Estórias de Arqueo-Pescadores: Considerações Sobre a Pesca nos Sítios de Grupos Pescadores-Coletores do Litoral. **Revista de Arqueologia**, v. 11, p. 57-70, São Paulo, 1998.

FIGUTI, Levy. **Les sambaquis COSIPA (4200 à 1200 ans BP): étude de la subsistance chez les peuples préhistoriques de pêcheurs-ramasseurs de bivalves de la côte centrale de l'état de São Paulo, Brésil**. Tese de Doutorado. Paris, Muséum national d'histoire naturelle, 1992.

FIGUTI, Levy. O homem pré-histórico, o molusco e o sambaqui: considerações sobre a subsistência dos povos sambaquieiros. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, v. 3, p. 67-80, 1993.

GARCIA, Alexandre Miranda; VIEIRA SOBRINHO, João Paes. Abundância e diversidade da assembléia de peixes dentro e fora de uma pradaria de *Ruppia maritima* L., no estuário da Lagoa dos Patos (RS-Brasil). **Revista Atlântica**, Rio Grande, n.19, p. 161-181, 1997.

GASPAR, M.D. **Aspectos da organização social de um grupo pescador - coletor - caçador: Região compreendida entre a Ilha Grande e o delta do Paraíba do Sul, Rio de Janeiro**. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 364 p. 1991.

GIANNINI, Paulo César Fonseca et al. Interações entre evolução sedimentar e ocupação humana pré-histórica na costa centro-sul de Santa Catarina, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, v. 5, n. 1, p. 105-128, 2010.

HAIMOVICI, M., VELASCO, G.. Length–weight relationships of marine fishes from southern Brazil. **Naga** 23 (1), 19–23, 2000.

KLOKLER, Daniela et al. Juntos na costa: zooarqueologia e geoarqueologia de sambaquis do litoral sul catarinense. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, n. 20, p. 53-75, 2010.

KLOKLER, Daniela Magalhães. 2008. **Food for body and soul: mortuary ritual in shell mounds (Laguna - Brazil)**. Thesis (Department of Anthropology) University of Arizona, USA, 2008.

KLOKLER, Daniela. Otólitos, para que te quero?. **Revista de Arqueologia**, v. 29, n. 1, p. 03-17, 2016.

LIMA, Tania Andrade. 1991. **Dos mariscos aos peixes: Um estudo zooarqueológico de mudanças de subsistência na pré-história do Rio de Janeiro**. Tese (Doutorado em Arqueologia) Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

LIMA, Tania Andrade. Em busca dos frutos do mar os pescadores-coletores do litoral centro-sul do Brasil. **Revista Usp**, n. 44, p. 270-327, 1999.

LOEBMANN, D. & J.P. VIEIRA. Distribuição espacial e abundância das assembleias de peixes no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 22 (3): 667-675. 2005.

LYMAN, Richard Lee. 1994. **Vertebrate Taphonomy**. Cambridge. New York.

MACIEL, THAÍS RODRIGUES. **Biologia reprodutiva e crescimento do bagre estuarino *Genidens genidens* (Cuvier, 1829) (Siluriformes, Ariidae)**. Dissertação (pós-graduação em ecologia, obtenção do grau de Mestre em ecologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016.

MENDONÇA, Jocemar Tomasino et al. Diagnóstico da pesca do bagre-branco (*Genidens barbatus* e *G. planifrons*) no litoral sudeste-sul do Brasil: subsídios para o ordenamento. Série Relatórios Técnicos. **Instituto de Pesca**, São Paulo, n. 56, p. 1-77, 2017.

MILHEIRA, Rafael Guedes. **Arqueologia Guarani no litoral sul-catarinense: história e território**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2010.

MIRANDA FILHO, Kleber Campos; ROBALDO, Ricardo Berteaux; JÚNIOR, Wilson Wasielesky. Tolerância de juvenis do "papa-terra" *Menticirrhus littoralis* (Holbrook, 1860) (Pisces: Sciaenidae) a baixas salinidades. **Atlântica (Rio Grande)**, v. 30, n. 2, p. 101-106, 2008.

MULATO, Iuri Pacheco; CORRÊA, Beatriz; VIANNA, Marcelo. Distribuição espaço-temporal de *Micropogonias furnieri* (Perciformes, Sciaenidae) em um estuário tropical no sudeste do Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 41, n. 1, p. 1-18, 2018.

MULCAHY, S. A. et al. Isotopic composition of otoliths from a benthopelagic fish, *Coryphaenoides aeneus*, Macrouridae: Gadiformes. **Oceanologica Acta**, Califomia, v. 2, n. 4, p.423-427, jun. 1979.

MUÑOZ, A. SEBASTIÁN et al. De océano a océano, múltiples miradas sobre las relaciones entre humanos y animales en los Neotrópicos. Neotropical Zooarchaeology Working Group-International Council of Archaeozoology. **International journal of Archaeozoology**. p.116, 2019.

NISHIDA, Paula. 2007. **A coisa ficou preta: estudo do processo de formação da terra preta do sítio arqueológico Jabuticabeira II**. 2007. Dissertação (Mestrado em Arqueologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

NISHIDA, Paula. 2001. **Estudo zooarqueológico do Sítio Mar Virado, Ubatuba, SP**. Tese de Doutorado. Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

NUNES, Thiago Pinheiro. **ATLAS de Otólitos de Peixes do Rio Minho**. 2012. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas - bacharelado, Universidade do Porto, Porto, 2012.

OLIVEIRA, M. de A.; NOVELLI, R. Idade e crescimento do bagre *Genidens genidens* na barra da Lagoa do Açú, norte do estado do Rio de Janeiro. **Tropical Oceanography**, v. 33, n. 1, p. 57-66, 2005.

PALMEIRA, Luana Prestrelo; MONTEIRO-NETO, Cassiano. Ecomorphology and food habits of teleost fishes *Trachinotus carolinus* (Teleostei: Carangidae) and *Menticirrhus littoralis* (Teleostei: Sciaenidae), inhabiting the surf zone off Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 58, n. SPE4, p. 1-9, 2010.

PANDOLFO, Cristina et al. Atlas climatológico do estado de Santa Catarina. Florianópolis: **Epagri**, v. 1, 2002.

PAVEI, Diego Dias. **Arqueofauna de Vertebrados do Holoceno final na planície costeira do extremo sul catarinense: O caso do Sítio Sambaqui Lagoa dos Freitas**. 2019. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arqueologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

PROUS, André. Arqueologia Brasileira: a pré-história e os verdadeiros colonizadores. 1º edição. Cuiabá-MT. **Archaeo Carline e Caniato editorial**. p. 800, 2019.

RAMOS, L. & J.P. VIEIRA. Composição Específica e Abundância de peixes de zonas rasas dos cinco estuários do Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 27 (1): 109-121, 2001.

REIS, E. G. Age and growth of the marine catfish, *netuma-barba* (siluriformes, ariidae), in the estuary of the patos lagoon (Brasil). **Fishery Bulletin**, v. 84, n. 3, p. 679-686, 1986.

REITZ, Elizabeth Jean e Elizabeth S. Wing. 2008. **Zooarchaeology**. Cambridge University Press.

RICKEN, Claudio et al. Coastal Hunter-Gatherers Fishing From The Site RS-AS-01, Arroio Do Sal, Rio Grande Do Sul, Brazil. **Pesquisas, Antropologia**, V. 72, P. 209-224, 2016.

RODRIGUES, Fábio L.; VIEIRA, João P. Feeding strategy of *Menticirrhus americanus* and *Menticirrhus littoralis* (Perciformes: Sciaenidae) juveniles in a sandy beach surf zone of southern Brazil. **Zoologia**, v. 27, n. 6, 2010.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, Carmen Lucia Del Bianco et al. Atlas of marine bony fish otoliths (Sagittae) of Southeastern-Southern Brazil Part I: Gadiformes (Macrouridae, Moridae, Bregmacerotidae, Phycidae and Merlucciidae); Part II: Perciformes (Carangidae, Sciaenidae, Scombridae and Serranidae). **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 62, n. spe1, p. 1-103, 2014.

SANTIFICETUR, Cesar et al. Atlas of marine bony fish otoliths of Southeastern-Southern Brazil Part VIII: Siluriformes (Ariidae) and Pleuronectiformes (Achiridae, Paralichthyidae, Cynoglossidae). **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 65, n. 3, p. 448-494, 2017.

SANTOS, M. C. P.; PAVEI, D. D.; CAMPOS, J. B. Arqueologia Entre Rios: do Urussanga ao Mampituba. Paleoambiente, cultura material e ocupação humana na paisagem litorânea do extremo sul catarinense entre 3500-200 anos AP. Revista **Cadernos do Ceom**, [s.l.], v. 29, n. 45, p.64-23, 16 dez. 2016. Cadernos do CEOM. DOI <http://dx.doi.org/10.22562/2016.45.03>. Disponível em:

<http://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rcc/article/view/3137>. Acesso em: 04 jan. 2019.

SANTOS, Marcos César Pereira; PAVEL, Diego Dias; CAMPOS, Juliano Bitencourt. Sambaqui Lagoa dos Freitas, Santa Catarina: estratigrafia, antiguidade, arqueofauna, e cultura material. **Revista Memorare**, v. 5, n. 1, p. 157-196, 2018.

SCHETTINI, Carlos AF. Caracterização física do estuário do Rio Itajaí-Açu, SC. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 7, n. 1, p. 123-142, 2002.

SILVA JUNIOR, D. R.; CARVALHO, D. M. T.; VIANNA, M. The catfish *Genidens genidens* (Cuvier, 1829) as a potential sentinel species in Brazilian estuarine waters. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 29, n. 6, p. 1297-1303, 2013.

SILVA, Robson Thauan de Jesus. **Lancem as redes: a pesca no sambaqui mato alto i - sc. 2018**. 92 f. TCC (Graduação) - Curso de Arqueologia, Arqueologia da Universidade Federal de Sergipe, Universidade Federal de Sergipe, Laranjeiras, 2018.

VAL-PEÓN, Cristina. 2015. **Ocupação pré-histórica e mudanças paleoambientais na planície costeira sulcatarinense: abordagem integrada com base em dados palinológicos**. Dissertação (Mestrado) UTAD, Portugal e URV, Espanha.

VELASCO, G.; REIS, E. G. Changes in growth seasonality throughout *Netuma barba* (Lacépède, 1803)(Siluriformes, Ariidae) ontogeny. **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, n. 4, p. 913-914, 2004.

VILLAGRAN, Ximena S. O que sabemos dos grupos construtores de sambaquis? Breve revisão da arqueologia da costa sudeste do Brasil, dos primeiros sambaquis até a chegada da cerâmica Jê. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, n. 23, p. 139-154, 2013.

VOLPEDO, Alejandra Vanina; VAZ-DOS-SANTOS, André Martins. Métodos de estudios con otolitos: principios y aplicaciones/ Métodos de estudos com otólitos: princípios e aplicações – 1a ed. edición bilingue. – **Ciudad Autónoma de Buenos Aires**, 2015.

APÊNDICE(S)

APÊNDICE A – REGISTRO DE ALGUNS OTÓLITOS IDENTIFICADOS

Figura 11 - Imagem de alguns dos otólitos identificados e medidos no Sambaqui lagoa dos Freitas: A.1 vista dorsal do otólito esquerdo, A.2 vista ventral do otólito esquerdo (*Genidens genidens*); B.1 vista dorsal do otólito esquerdo, B.2 vista ventral do otólito esquerdo (*Micropogonias furnieri*); C.1 vista dorsal do otólito esquerdo, C.2 vista ventral do otólito esquerdo (*Menticirrhus littoralis*).

